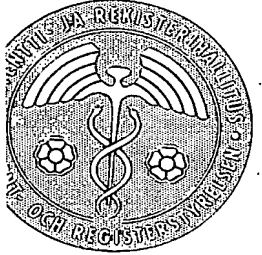


Helsinki 29.10.2004

PCT / F I 0 4 / 5 0 1 4 7

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

Patenttihakemus nro
Patent application no

20031531

Tekemispäivä
Filing date

20.10.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F16F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Värähtelyn vaimennin, menetelmä värähtelyn vaimentimen valmistamiseksi
ja moottorin värähtelyn vaimennusjärjestely"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

VÄRÄHTELYN VAIMENNIN, MENETELMÄ VÄRÄHTELYN VAIMENTIMEN VALMISTAMISEKSI JA MOOTTORIN VÄRÄHTELYN VAIMENNUSJÄRJESTELY

5 SVÄNGNINGSDÄMPARE, FÖRFARANDE FÖR TILLVERKNING AV SVÄNGNINGSDÄMPARE OCH SVÄNGNINGSARRANGEMANG FÖR EN MOTOR

10 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen värähtelyn vaimennin, joka käsittää runko-osan, jonka välityksellä vaimennin on kiinnitettävissä vaimennettavaan kohteeseen, runko-osan tilaan liikuteltavaksi järjestetyn värähtelykappaleen, joka on yhdistetty ainakin yhdellä jousella runko-osaan.

15 Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 9 johdanto-osan mukainen menetelmä värähtelynvaimentimen valmistamiseksi.

Lisäksi keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 10 johdanto-osan mukainen moottorin värähtelyn vaimennusjärjestely.

20 Mäntämoottoreiden värähtely on sinänsä tunnettu ilmiö, ja sen vähentämiseksi on olemassa erilaisia, mm. tasapainotusratkaisuja. Moottoreissa voidaan havaita sellaisia värähtelymuotoja, joissa ovat osallisena sekä moottori, että sen yhteyteen kiinnitetyt apulaitteet kuten ahdin tai ahtimet. Tällöin on kyseessä globaali värähtelymuoto eli moottori ja alirakenne/-teet muodostavat yhdessä värähtelysysteemin. Moottorissa voi olla myös paikallisia tietyn apulaitteen värähtelyjä, jolloin ko. Apulaitteen dynaamiset ominaisuudet ovat värähtelyn kannalta määräävässä asemassa.

30 Paikallisten värähtelyjen hallinta onnistuu yleensä helpommin kuin koko rakenteen globaalien värähtelyjen hallinta. Paikallisissa värähtelyssä voidaan modifioida ko. alirakenteen jäykkyyttä, kiinnitystä, massaa jne. helpommin. Sen sijaan esim. moottorin globaalien värähtelyjen hallinnassa modifiointitarpeet saattavat kohdistua myös itse moottoriin, jolloin vaatimuksena saattaa olla vaikkapa moottorilohkon jäykkyyden lisääminen jne. Tämä on tietenkin mahdollista silloin, kun halutaan pitäytyä standardimoottorikomponenteissa. Myös
35 kustannustekniset näkökohdat ovat voimakkaasti mukana ratkaisuja etsittäessä.

Moottorin herätteinä toimivat kaiken tyyppisissä värähtelyissä pääosin moottorin massa- ja kaasuvoimat. Moottoreiden värähtelyjen vaimennuksessa on erityisenä hankaluutena se, että eri kokoisten (sylinterilukumäärä, sylinterin halkaisija, jne.) moottoreiden värähtelyominaisuudet poikkeavat toisistaan. Lisäksi moottorin käyntinopeus vaikuttaa värähtelyyn.

Värähtelyjen vaimentamiseksi on esimerkiksi patentissa US 5,816,373 esitetty eräs ratkaisu, jossa värähtelykappale on sovitettu jousien väliin tilaan, jossa on kokoonpuristuvaa kaasua. Koska vaimentimen toiminta riippuu mm. värähtelykappaleen massasta ja dimensioista (kuristus), kaasun ominaisuuksista ja jousien ominaisuuksista, joudutaan tällainen ratkaisu aina mitoittamaan valmistamaan yksilöllisesti vain tietyn taajuuden värähtelyn vaimennukseen.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada värähtelyn vaimennin, joka minimoi tunnetun tekniikan ongelmia. Keksinnön tarkoituksena on myös aikaansaada värähtelyn vaimennin, jonka vaimennusominaisuuksia voidaan muuttaa helposti valmistuksen jälkeenkin.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan pääasiassa patenttivaatimuksissa 1, 9 ja 10 sekä muissa vaatimuksissa tarkemmin esitetyllä tavalla. Tarkemmin ilmaistuna keksinnön perusajatus on se, että värähtelykappale koostuu useammasta kuin yhdestä, toisiinsa irrotettavasti kiinnitetystä osasta. Tällä tavoin voidaan värähtelykappale kokoonpanna massaltaan halutun suuruiseksi käyttämällä tiettyjä muodoiltaan vakioituja kappaleita.

Edullisesti värähtelykappale käsittää kaksi päätykappaletta sekä joukon välikappaleita sovitettuna päätykappaleiden väliin. Eri sovelluksissa päätykappalet ovat edullisesti aina samanlaisia ja välikappaleiden valinnalla määrätään värähtelykappaleen lopullinen kokonaismassa. Edullisesti välikappaleet käsittävät säätökiekkokoja ja/tai tukiholkkeja, joiden pituus riippuu kulloinkin säätökiekkokojen määrästä. Värähtelykappale on muodoiltaan oleellisesti sylinterimäinen, ja se käsittää sen pituusakselin suuntaisen läpireiän, jonka avulla se tuetaan kotelarakenteeseen. Ulkokehältään värähtelykappale on pienen etäisyyden päässä runko-osasta.

Värähtelykappale on muodoltaan oleellisesti sylinterimäinen, ja se käsittää sen pituusakselin suuntaisen läpireiän, jonka avulla värähtelykappale on tuettu runko-osaan. Päätykappaleiden yhteyteen on lisäksi järjestetty värähtelykappaleen laakerointilaitteet.

5

Värähtely kappaleen runko-osa käsittää sylinterimäisen tilan, joka rajoittuu ensimmäiseen ja toiseen päätyseinään. Sylinterimäisen tilan keskiakselin kohdalla on värähtelykappaleen johdeakseli, joka ulottuu ensimmäisestä päätyseinästä toiseen päätyseinään. Johdeakseli käsittää tilan, joka ulottuu oleellisesti johdeakselin koko pituudelle. Tilan vastakkaisten päiden läheisyydessä on aukot, jotka muodostamaan virtausyhteyden johdeakselin tilan ja runko-osan tilan välille eri puolille värähtelykappaletta. Tämänkaltaisella rakenteella saadaan värähtelykappaleen liike aiheuttamaan vaimennusväliaineen virtauksen johdeakselin tilan kautta runko-osan tilaan eri puolille värähtelykappaletta sen liikkeen ja aseman mukaan.

20

Vaimennus väliaineen virtaukseen voidaan vaikuttaa, sillä johdeakselin tilan yhteydessä on välineet johdeakselin tilan ja runko-osan tilan virtausyhteyden säätämiseksi.

25

Värähtelykappale on sovitettu jousien avulla ensimmäiseen ja toiseen päätyseinään tukeutuvaksi.

30

Keksinnön mukaisessa menetelmässä värähtelyn vaimentimen valmistamiseksi, jossa runko-osan tilaan järjestetään liikuteltava värähtelykappale ainakin yhden jousen välityksellä, värähtelykappale muodostetaan liittämällä useita osia toisiinsa.

35

Keksinnön mukaisessa ainakin yhden apulaitteen käsittävän moottorin värähtelyn vaimennusjärjestelyssä, jossa mainittu ainakin yksi apulaite on jäykästi kiinnitetty moottoriin, mainitun ainakin yhden apulaitteen yhteyteen on sovitettu värähtelyn vaimennin. Edullisesti vaimennusjärjestely käsittää lämpötilan ohjausvälineet, jotka on kytketty moottorin väliainekiertoosiin.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkin omaisesti viitaten oheisiin kaaviomaisiin piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää erästä värähtelyn vaimenninta moottorin yhteydessä,
 - 5 - kuvio 2 erästä keksinnön mukaista suoritusmuotoa värähtelyn vaimentimesta,
 - kuvio 3 esittää kuvion 1 poikkileikkausta A-A, ja
 - kuvio 4 erästä toista keksinnön mukaista suoritusmuotoa.
- 10 Kuviossa 1 on esitetty kaaviollisesti mäntämoottori 1, joka käsittää turboahtimen 2. Keksinnön mukaisesti moottorin 1 ahtimen yhteyteen on sovitettu värähtelyn vaimennin 3. Se on sovitettu ahtimeen 2 tai sen tukirakenteiseen jäykästi. Tällä tarkoitetaan sitä, että kiinnityksen yhteydessä ei käytetä mitään oleellisesti joustavaa, erityistä välileikkausta. Värähtelyn vaimentimen avulla
- 15 voidaan alentaa sekä moottorin että ahtimen värähtelytasoa halutulla taajuuksialueella. Värähtely vaimentimen toiminnan pitämiseksi stabiilina lämpötilansa puolesta, on se varustettu lämpötilan ohjausvälineillä 4,5,6. Lämpötilan ohjausvälineet voidaan toteuttaa varustamalla itse vaimennin 3 vaipparakenteella 6, joka on kanavien 4 välityksellä yhteydessä moottorin väliainekiertoosiirtimeen,
- 20 kuten voitelu-, tai jäähdytysjärjestelmään. Joissain tapauksissa vaimennin voidaan varustaa myös puhaltimella 5, jonka avulla jäähdytys voidaan hoitaa.
- Kuvioissa 2 ja 3 on esitetty tarkemmin kuvion 1 värähtelyn vaimennin 3. Vaimennin muodostuu runko-osasta, johon on järjestetty suljettu tila 19 ensimmäisen 11 ja toisen päätyseinämän 12 avulla. Tila 19 ja runko osa poikkileikkaukseltaan edullisesti ympyrä. Päätyseinämät on kiinnitetty runko-osaan sopivalla tavalla, esimerkiksi pulttaamalla (ei esitetty kuvioissa) ja siten, että liitospinta on tiivis. Tilaan 19 vaimentimen 3 sisään sen keskiakselille on sovitettu johdeakseli 13, joka ulottuu oleellisesti ensimmäiseltä päätyseinästä 11 toiselle
- 30 päätyseinälle. Johdeakselille on sen pituusakselin suunnassa liikuteltavasti sovitettu värähtelykappale 20 ts. mäntä, joka käsittää sen pituusakselin suuntaisen läpäreian 20.1, jonka avulla värähtelykappale sovitetaan johdeakselille. Johdeakseli on sovitettu vaimentimen runko-osan keskilinjalle. Johdeakselin 13 toisen päätyseinän puoleiseen päähän on järjestetty kiinnityslaippa 14, joka tu-

kee johdeakselin päätyseinämään. Johdeakseli 13 ja kiinnityslaippa 14 on sovitettu päätyseinämään järjestettyyn syvennykseen.

- Johdeakseliin on muodostettu tila 15, joka ulottuu johdeakselin toisesta päästä miltei sen lävitse. Tila on edullisesti poraus. Johdeakselin seinämään 13 on lisäksi järjestetty aukot 16,17, joiden avulla muodostetaan virtausyhteys johdeakselin tilan 15 ja runko-osan tilan 19 värähtelykappaleen molempien puolien välille. Tällöin värähtelykappaleen liikkuaessa voi vaimennusväliainetta virrata värähtelykappaleen toiselta puolelta toiselle puolelle. Johdeakselin toisessa päässä on säätöruuvi tai -neula 18, ja se ja toinen virtausaukko 17 on niin sovitettu toisiinsa nähden, että säätöruuvin tai -neulan 18 avulla virtausaukkoa 17 voidaan peittää ts. kuristaa. Tämän järjestelyn avulla on mahdollista vaikuttaa tilassa 19 olevan vaimennusväliaineen virtaukseen värähtelykappaleen liikkuaessa ja sitä kautta värähtelyn vaimennusominaisuuksiin. Vaimennusväliaine 15 valitaan kulloinkin tarvittavan vaimennusvaikutuksen mukaan, se voi olla sopivaa kaasua tai nestettä, kuten öljyä.

- Runko-osan 10 ulkopinnan yhteyteen on järjestetty toinen ulkovaippa 10.1, mikä muodostaa tilan jäähdytysväliaineelle runko-osaan 10. Ulkovaipan yhteydessä on myös liitäntäyhteet 10.2,10.3 jäähdytysväliaineen johtamiseksi tilaan ja pois sieltä. Nämä mahdollistavat jäähdytysväliaineen käytön runko-osan ja koko vaimentimen lämpötilan ohjaamiseksi ja ylläpitämiseksi halutulla tasolla. Lämpötilalla on merkitys laitteen toimintaan pääasiassa vaimennusväliaineen viskositeettin vaikuttamalla.

- Värähtelykappale 20 on tuettu ainakin yhden jousen 29 käsittävän jousisysteemin avulla ensimmäiseen ja toiseen päätyseinään joko suoraan tai johdeakselin kaulusosan 13.1 ja kiinnityslaipan 14 välityksellä, kuten kuviossa 2 on esitetty. Tässä jousisysteemi käsittää useita yksittäisiä jousia molemmin puolin värähtelykappaletta. Värähtelykappale on keksinnön mukaisesti muodostettu useasta osasta, mikä parantaa värähtelyn vaimentimen virittämismahdollisuuksia.

- Värähtelykappale 20 käsittää runko-osan 21, ja kansiosan 22. Näiden yhteyteen on järjestetty värähtelykappaleen ja johdeakselin 13 välinen laakerointi 23,24 siten, että sekä runko-osa 21 että kansiosa käsittää laakerijärjestelyn

23,24. Runko-osan ja kansiosan väliin on järjestetty joukko välikappaleita 25, ts. säätökiekkaja (25.1. – 25.3) , joiden avulla voidaan vaikuttaa värähtelykappaleen massa. Välikappaleet on sijoitettu runko-osan 21 ja kansiosan 22 väliin, ja ne kaikki on kiinnitetty kokonaisuudeksi ruuvitankojen 26 ja muttereiden 27 avulla kuvion 2 suoritusmuodossa. Tässä runko-osan 21 ja kansiosan 22 väliin jää tietty tila ts. pituussuuntainen etäisyys, ja jos välikappaleita ei haluttavan kokonaismassan saavuttamiseksi tarvita niin monta, että koko käytettävissä oleva tila täytyy, käytetään ruuvin yhteydessä välikappaleena tukiholkkia 25.4. Tällä saavutetaan mm. se etu, että vakiokokoisina valmistettujen runko- ja kansiosien välitilaan voidaan sijoittaa kulloisenkin vaimentimen virityksen vaatima määrä massaa. Värähtelykappaleen massaa voidaan vaihdella sijoittamalla eri määrä välikappaleita. Välikappaleita voidaan myös valmistaa erilaisen tiheyden omaavista materiaaleista. Tällä tavoin voidaan värähtelykappaleen massaa vaihdella, kuitenkin pitäen sen ulkoiset dimensiot samoina, mikä näin mahdollistaa fyysisen mitoituksen vakioimisen . Tärkeätä on kuitenkin se, että kaikki värähtelykappaleen osat ovat asennettuna toisiinsa nähden liikkumattomia. Värähtelykappaleen runko-osan 21, kansiosan 22 sekä välikappaleiden 25 muoto voi poiketa kuvioissa esitetystä, oleellista on kuitenkin, että ne ovat muodoltaan pyörähdysymmetrisiä ja niiden massa keskipiste on keskiakselilla.

Värähtelykappaleeseen voidaan järjestää virtausteitä 28 tilan 19 täyttävälle vaimennusväliaineelle, jolloin se voi virrata värähtelykappaleen liikkeen vaikutuksesta virtaustietä pitkin. Vastaavasti vaimennusväliaine voi virrata virtausaukkojen 16 ja 17 sekä tilan 19 kautta. Virtausta tätä kautta, ja samalla värähtelykappaleen vaimennusvaikutusta voidaan säätää säätöruuvien tai -neulan 18 asemaan muuttamalla.

Kuviossa 4 on esitetty eräs toinen suoritusmuoto keksinnön mukaisesta värähtelyn vaimentimesta. Se vastaa rakenteeltaan kuviossa 2 esitettyä ja seuraavassa viitataan pääasiassa vain kuvion 2 esityksestä poikkeaviin piirteisiin. Tässä runko-osaan 10 on järjestetty pienemmän halkaisijan omaava alue 10.4, joka muodostaa ylä- ja alapuolisen (kuviossa) olkapään 10.5,10.6. Olkapäitä vasten on tässä sovitettu kaksi päällekkäistä rengasta 30,31, joiden kiinnitys on varmistettu holkeilla 32. Renkaat ulottuvat tilassa 19 keskelle päin siten, että niiden ja värähtelykappaleen 20 väliin jää vain suhteellisen pieni välys.

- Vällys toimii vaimennusväliaineen virtausreitteinä ja kuristuskohtana. Toisaalta värähtelykappaleen ja runko-osan 10 välin jää likimain renkaiden 30,31 määrittämä vällys. Pituusakselin suunnassa renkaiden välialueelle on värähtelykappaleen ulkokehälle järjestetty sitä kiertävä ulokerengas 21.2, joka on muodostettu värähtelykappaleen runko-osasta 21 erilliseen vaippaan 21.1. Vaippa ja runko-osa voivat olla yhtenäisenkin kappale kuten on kuviossa 2. Ulokerengas 21.2 toimii osaltaan vaimennusväliaineen kuristuskohtana ja vaikuttaa laitteen värähtelyn vaimennuksen viritykseen.
- 10 Värähtelykappaleen liikkeen vaimentamiseksi on renkaissa 30,31 pitkin niiden kehää läpiaukkoja 33, joiden suuruudella ja asemalla voidaan vaikuttaa vaimennusväliaineen virtaukseen ts. kuristukseen. Päällekkäisten renkaiden aukot voivat olla eri kokoisia ja osittain limittäin, mikä parantaa kuristuksen säätömahdollisuutta. Renkaiden aukkojen 33 asemaa voidaan siirtää kiertämällä
- 15 keskiakselin suhteen renkaat sopivaan asemaan toisiinsa nähden.
- Toimiessaan vaimentimen värähtelykappale synnyttää reaktiovoiman värähdellessään edestakaisin tilassa 19 johdinakselilla. Reaktiovoiman suuruutta, taajuutta ja vaihekulmaan voidaan vaikuttaa värähdyskappaleen massaa muuttamalla, jousisysteemin jousivakiota muuttamalla sekä tilan 19 täyttävällä vaimennusväliaineella ja sen virtauksella. Värähtelyn vaimennin muuttaa värähtelyenergiaa lämmöksi, jota syntyy vaimennusväliaineen virratessa ahtaissa kuristuskohdissa tilasta toiseen värähtelevän männän pakottamana.
- 20
- 25 Keksintö ei ole rajoitettu esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan useita muunnelmia on ajateltavissa oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Värähtelyn vaimennin (3), joka käsittää runko-osan (10), jonka välityksellä vaimennin on kiinnitettävissä vaimennettavaan kohteeseen, runko-osan (10) tilaan (19) liikuteltavaksi järjestetyn värähtelykappaleen (20), joka on yhdistetty ainakin yhdellä jousella (29) runko-osaan, **tunnettu** siitä, että värähtelykappale (20) koostuu useammasta kuin yhdestä, toisiinsa irrotettavasti kiinnitetyistä osasta (21,22,23,24,25,26,27).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että värähtelykappale (20) käsittää kaksi päätykappaletta sekä joukon välikappaleita (25) sovitettuna päätykappaleiden väliin.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että värähtelykappale (20) on muodoltaan oleellisesti sylinterimäinen, ja se käsittää sen pituusakselin suuntaisen läpireiän (20.1).
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että runko-osa (10) käsittää sylinterimäisen tilan (19), joka rajoittuu ensimmäiseen (11) ja toiseen päätyseinään (12), ja jonka sylinterimäisen tilan keskiakselin kohdalla on värähtelykappaleen johdeakseli (13), joka ulottuu ensimmäisestä päätyseinästä toiseen päätyseinään, ja että johdeakseli käsittää tilan (15) sekä sen vastakaisten päiden läheisyydessä aukot (16,17) muodostamaan virtausyhteyden johdeakselin tilan (15) ja runko-osan tilan (19) välille.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että johdeakselin tilan (15) yhteydessä on välineet (18) johdeakselin tilan (15) ja runko-osan tilan (19) virtausyhteyden säätämiseksi.
6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että päätykappaleiden (21,22) yhteyteen on järjestetty värähtelykappaleen laakerointilaitteet (23,24).
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vaimennin, **tunnettu** siitä, että värähtelykappale on sovitettu jousien (29) avulla ensimmäiseen (11) ja toiseen päätyseinään (12) tukeutuvaksi.

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vaimennin, tunnettu siitä, että välikappaleet käsittävät säätökiekkaja (25.1,25.2,25.3) sekä tukiholkkeja (25.4).

5 9. Menetelmä värähtelyn vaimentimen (3) valmistamiseksi, jossa runko-osan (10) tilaan järjestetään liikuteltava värähtelykappale (20) ainakin yhden jousen (29) välityksellä, tunnettu siitä, että värähtelykappale (20) muodostetaan liittämällä useita osia (21,22,23,24,25,26,27) toisiinsa.

10 10. Moottorin värähtelyn vaimennusjärjestely mäntämoottorissa, joka käsittää moottorin (1) ja ainakin yhden apulaitteen (2), kuten turboahtimen yhdistelmä, jossa mainittu ainakin yksi apulaite (2) on jäykästi kiinnitetty moottoriin, tunnettu siitä, että mainitun ainakin yhden apulaitteen (2) yhteyteen on sovitettu värähtelyn vaimennin (3).

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen moottorin värähtelyn vaimennusjärjestely, tunnettu siitä, että vaimennusjärjestely käsittää lämpötilan ohjausvälineet (5,6), jotka on kytketty moottorin väliainekiertoosiiriin (4).

15

(57) TIIVISTELMÄ

Värähtelyn vaimennin (3), joka käsittää runko-osan (10), jonka välityksellä vaimennin on kiinnitettävissä vaimennettavaan kohteeseen, runko-osan (10) tilaan (19) liikuteltavaksi järjestetyn värähtelykappaleen (20), joka on yhdistetty ainakin yhdellä jousella (29) runko-osaan. värähtelykappale (20) koostuu useammasta kuin yhdestä, toisiinsa irrotettavasti kiinnitetystä osasta (21,22,23,24,25,26,27). Keksintö kohdistuu myös menetelmään värähtelyn vaimentimen (3) valmistamiseksi sekä moottorin värähtelyn vaimennusjärjestely mäntämoottorissa.

(Fig 2.)

L5

7

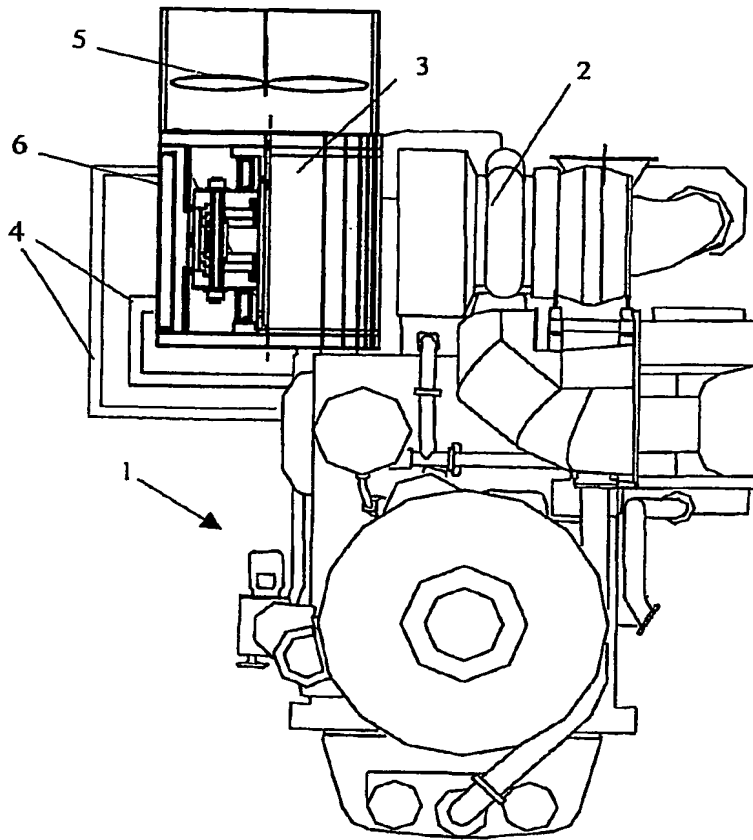
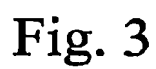
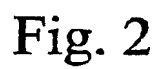


Fig. 1



L5

3

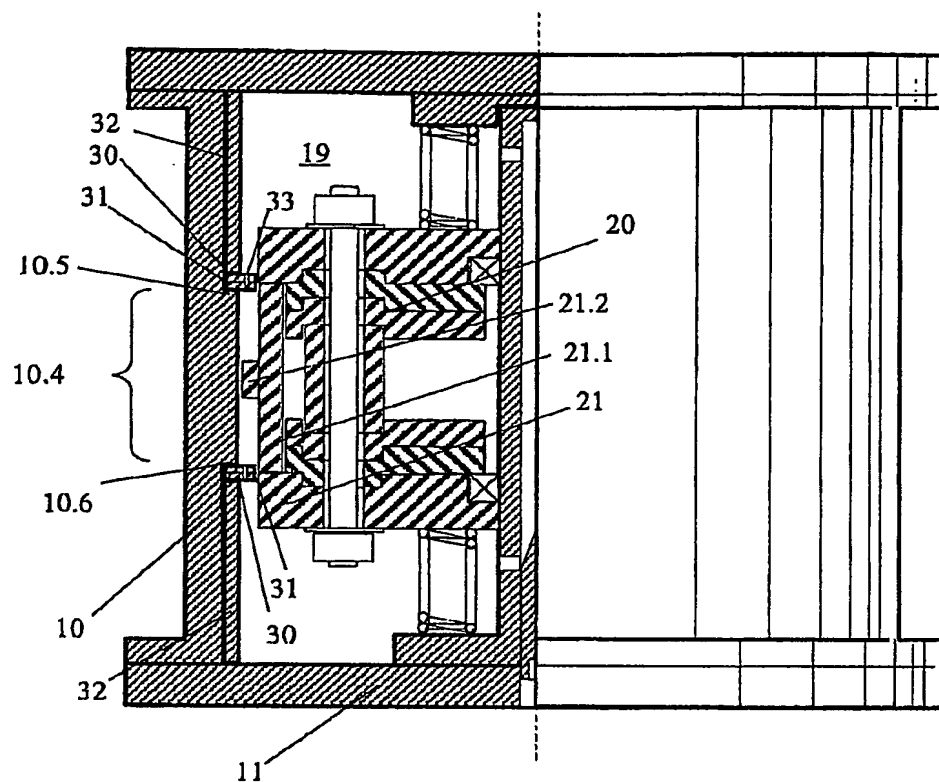


Fig. 4

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/050147

International filing date: 12 October 2004 (12.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20031531
Filing date: 20 October 2003 (20.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 12 November 2004 (12.11.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse